

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AL

(11)Publication number : 03-060349

(43)Date of publication of application : 15.03.1991

(51)Int. Cl.

H02K 7/08

F16C 17/10

H02K 5/167

H02K 7/14

(21)Application number : 01-194478

(71)Applicant : NIPPON SEIKO KK

(22)Date of filing : 27.07.1989

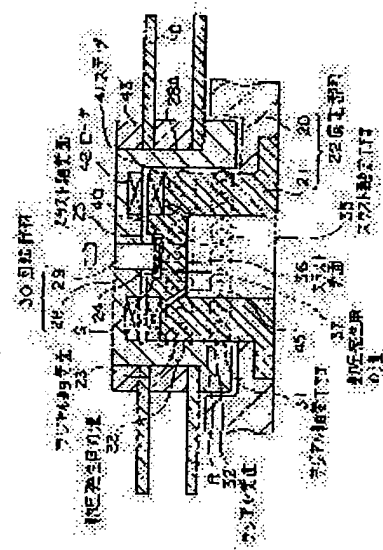
(72)Inventor : TANAKA KATSUHIKO  
SAKATANI IKUNORI  
SATO TAKANOBU

## (54) MOTOR

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent dirt from being produced by oil mist by arranging a stator and a rotor confronted with each other, at a section between a thrust bearing and a radial bearing, via a space.

CONSTITUTION: A radial bearing R having the dynamic pressure generating channel 33 of a gas lubricating type is set on the outer diameter side of the fixing member 22 of a large diameter. In the meantime, a thrust bearing S having the dynamic pressure generating channel 37 of a lubricant lubricating type is set on the central section of the fixing member 22. Besides, on a section between the radial bearing surface 23 and thrust bearing surface 25 of the fixing member 22, a stator 41 is fitted, and on a rotary member 30, a rotor 42 is fitted to be confronted with the stator 41. Besides, the stator 41 and the rotor 42 are set to be confronted with each other via the space of a section between the thrust bearing S and the radial bearing R, and then, with the rugged rotation of a coil wound up on the stator 41, a device functions to seal. As a result, dirt due to splashing the lubricant of the thrust bearing can be prevented, and the compact motor with less torque for larger load can be obtained.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## ⑫ 公開特許公報(A)

平3-60349

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月15日

H 02 K 7/08  
F 16 C 17/10  
H 02 K 5/167  
7/14

A 6824-5H  
A 6864-3J  
A 6340-5H  
B 6340-5H  
C 6824-5H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 モータ

⑯ 特 願 平1-194478

⑰ 出 願 平1(1989)7月27日

⑱ 発 明 者 田 中 克 彦 神奈川県大和市福田7-4-7  
⑱ 発 明 者 坂 谷 郁 紀 神奈川県藤沢市大鋸1-8-18  
⑱ 発 明 者 佐 藤 高 信 神奈川県小田原市久野471-2-1017  
⑲ 出 願 人 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号  
⑲ 代 理 人 弁理士 森 哲 也 外3名

## 明 細 書

## 〔産業上の利用分野〕

## 1. 発明の名称

モータ

## 2. 特許請求の範囲

- (1) 固定部材は外径面に設けた円筒状のアジアル軸受面とラジアル軸受面より半径方向内方に間隔を隔てて設けたスラスト軸受面とを有し、前記固定部材に嵌合する回転部材はラジアル軸受面にラジアル軸受すきまを介して対向するラジアル受面とスラスト軸受面にスラスト軸受すきまを介して対向するスラスト受面とを有し、前記ラジアル軸受面とラジアル受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を設け、前記スラスト軸受面とスラスト受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を設け、前記ラジアル軸受すきまに気体が存在し、前記スラスト軸受すきまに潤滑剤が存在し、前記固定部材にはラジアル軸受面とスラスト軸受面との間の箇所にステータが取付けられ、前記回転部材にはステータに対向するロータが取付けられるモータ。

## 3. 発明の詳細な説明

本発明は、磁気ディスク駆動装置(HDD)、光磁気ディスク、光ディスク等の駆動装置、ビデオテープレコーダ(VTR)、レーザビームブリンタ(LBP)、デジタルオーディオテープレコーダ(DAT)等の回転駆動装置として好適なモータの改良に関する。

## 〔従来の技術〕

従来のこの種の回転駆動装置用のモータとしては、例えば第6図に示すようなものがある。この従来技術は、磁気ディスクDの回転駆動装置用のモータで、固定部材であるハウジング1は中心部に円筒状シャフト1Aを有し、そのシャフト1Aの軸心に円筒状孔2を有している。この円筒状孔2の内径面にはラジアル軸受面4が設けられている。上記円筒状孔2に軸5が回転可能に嵌合され、この軸5の外径面には前記ラジアル軸受面4に対向するラジアル受面6が設けられている。そして、これらのラジアル軸受面4とラジアル受面6との少なくとも一方に動圧発生用の溝7が形成され、

ラジアル軸受Rが構成されている。

又、上記円筒状孔2の一端にころ8が圧入固着されており、そのころ8の上端面には平面状のスラスト軸受面9が設けられている。このスラスト軸受面9に対向する軸5の下端面には、スラスト軸受面10が設けられている。そして、これらのスラスト軸受面9とスラスト軸受面10との少なくとも一方に動圧発生用の溝11が形成され、スラスト軸受Sが構成されている。

ハウジング1の円筒状シャフト1Aの外径面にはモータステータ12が取付けられ、軸5の上端部に一体的に固着されたハブ13の内径面には、前記モータステータ12と対向させて、モータロータ14が取付けられている。

ラジアル軸受Rの軸受すきま15、及びスラスト軸受Sの軸受すきま16には、潤滑油又はグリースが潤滑剤としてそれぞれ充填されている。

モータステータ12に通電すると、モータロータ14がハブ13及び軸5と共に一体回転する。この回転に伴う動圧発生用の溝7、11のポンピ

た。

本発明は、このような従来の問題点に着目してなされたものであり、その目的とするところは、負荷容量が大きく且つコンパクトで、オイルミストによる汚染等のトラブルも生じないモータを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

固定部材は外径面に設けた円筒状のアジアル軸受面とラジアル軸受面より半径方向内方に間隔を隔てて設けたスラスト軸受面とを有し、前記固定部材に嵌合する回転部材はラジアル軸受面にラジアル軸受すきまを介して対向するラジアル受面とスラスト軸受面にスラスト軸受すきまを介して対向するスラスト受面とを有し、前記ラジアル軸受面とラジアル受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を設け、前記スラスト軸受面とスラスト受面との少なくとも一方に動圧発生用の溝を設け、前記ラジアル軸受すきまに気体が存在し、前記スラスト軸受すきまに潤滑剤が存在し、前記固定部材にはラジアル軸受面とスラスト軸受面との間の

ング作用で、各軸受すきま15、16内の潤滑剤の圧力が高くなることによって、軸5は非接触を保って半径方向及び垂直方向に支持される。

〔発明が解決しようとする課題〕

ラジアル軸受Rとスラスト軸受Sとに潤滑剤を使用する上記従来のモータにあっては、軸5の回転に伴うオイルミストの外部への飛散で磁気ディスクDが汚染される事態を極力防止する必要がある。

しかし、回転初期に多く発生するオイルミストの外部飛散を完全に遮断することは難しいという問題点があった。

対策として全体を気体潤滑とすれば、オイルミストによる汚染の問題は解決されるが、その場合は、気体の粘度がオイル等に比し極めて小さい関係で、軸受にかかる荷重が小さい範囲とか、軸受が大型化しても良い場合とかに限られてしまう。

結局、従来は、比較的荷重が大きい範囲で使用できるコンパクトでオイルミストによる汚染のおそれもないモータを、実現することはできなかった。

箇所にステータが取付けられ、前記回転部材にはステータに対向するロータが取付けられる。

〔作用〕

単位負荷容量は小さいが環境汚染物を発生するおそれのない気体潤滑方式の動圧発生用の溝を有するラジアル軸受を、直径の大きな円筒状の固定部材の外径側に設けたため、低トルクで十分な負荷容量とすることができる。一方、単位負荷容量が大きくコンパクトにできる潤滑油、グリース等の潤滑剤潤滑方式の動圧発生用の溝を有するスラスト軸受を、その固定部材の中心部に設けたため、低トルクで十分な負荷容量になる。

又、固定部材のラジアル軸受面とスラスト軸受面との間の箇所にステータを取付け、回転部材に前記ステータに対向してロータを取付けたのでコンパクトなモータになる。又、ステータとロータとの間の対向面間のすきまが、ステータに巻いたコイルの凹凸部の回転でシールのように機能して、スラスト軸受の潤滑剤の飛散を効果的に阻止する。かくして、低トルクで高負荷、コンパクト、無汚

染のモータが得られる。

(実施例)

第1図は本発明の第1実施例の縦断面図、第2図はそのスラスト受面の下面図である。この実施例は、本発明のモータを磁気ディスク駆動装置(HDD)に適用したものである。フランジ20に大径の円筒形シャフト21を一体に取り付けて固定部材22が構成されている。そのシャフト21の外径面には、その軸方向に離れた二箇所に、円筒状のラジアル軸受面23が設けてある。又このラジアル軸受面23より半径方向内方に間隔を隔てた位置、すなわち、シャフト21の上面中心部に、凹部24が形成され、その凹部24の底面が平面状のスラスト軸受面25とされている。

一方、前記シャフト21の外径面に、伏せたカップ状のハブ28が回転可能に嵌合している。このハブ28の中心部には短い軸29の一端が圧入固着され、その軸29の自由端はシャフト21の凹部24内に緩く挿入されている。ハブ28と軸29とで回転部材30が構成されている。

受Sが構成されている。そのスラスト軸受すきま35には、凹部24内に貯えられている潤滑剤40が存在している。なお、この潤滑剤40にグリースを用いた場合は、グリースは粘度が高いため図の上下を逆さにして、固定部材22と回転部材30とを倒置した状態での使用も可能である。

上記固定部材22を構成するシャフト21には、ラジアル軸受面23とスラスト軸受面25との間の箇所、すなわちシャフト21の上面の外周箇所にステータ41が取付けられている。

又、回転部材30を構成するハブ28の内面の、前記ステータ41に対向する箇所には、そのステータ41に平面对向させたロック42が取付けられている。

上記のように構成したモータのハブ28の外径面28Aには、取付部材43を介して、1ないし複数枚の磁気ディスクDが装着されている。

なお、45はステータ41のコイルに通電するための電気配線の配線孔である。

次に作用を説明する。

ハブ28の内径面は、ラジアル軸受面23にラジアル軸受すきま31を介して対向するラジアル受面32とされ、このラジアル受面32にヘリングボーン状の動圧発生用の溝33が設けられている。このラジアル受面32とラジアル軸受面23とで動圧形ラジアル軸受Rが構成されている。そのラジアル軸受すきま31には気体(この場合は空気)が存在し、気体潤滑される。

なお、ラジアル軸受すきま31のすきま寸法は、上記凹所24の内径面と軸29の外径面との間に形成された半径方向すきまより小さい。したがって、ラジアル受面32となるハブ28の内径面はラジアル軸受面23となるシャフト21の外径面に案内されて回転する。

一方、軸29の自由端は、固定部材22のスラスト軸受面25にスラスト軸受すきま35を介して対向するスラスト受面36とされている。そこには第2図に示すようなスパイラル状の動圧発生用の溝37が形成されている。このスラスト軸受面25とスラスト受面36とで動圧形スラスト軸

ステータ41のコイルに通電すると、ロック42に回転力が発生する。これにより、ハブ28、軸29よりなる回転部材30が磁気ディスクDと一体に回転する。この回転に伴い、ハブ28のラジアル受面32に形成されたヘリングボーン状の動圧発生用の溝33のポンピング作用で、ラジアル軸受すきま31内の空気の圧力が高くなり、ハブ28はシャフト21に対し非接触を保って半径方向に支持される。

この場合のラジアル軸受Rを構成するハブ28の内径は大径であり、軸受有効径が大きい。したがって気体潤滑であるにもかかわらず、十分なラジアル負荷容量が得られている。

また磁気ディスク駆動装置にあっては、磁気ディスクDが取付けられるハブ28の外径面28Aと、ラジアル軸受Rを構成するハブ28の内径面との同軸度を高い精度で確保する必要がある。その点についても、ハブ28の内外面であるから容易に精度良く加工することができ、回転数成分の振れを小さくすることができるとともに、傾きも

小さく抑えることができる。

一方、スラスト軸受Sにあっては、軸29の回転と同時に、スラスト受面36に形成されたスパイラル状の動圧発生用の溝37のポンピング作用で、スラスト軸受すきま35内の潤滑剤40の圧力が高くなり、回転部材30はシャフト21に対し非接触を保って軸方向に浮上し支持される。

この場合、スラスト軸受Sの方は潤滑油又はグリースを用いた潤滑とされているため、コンパクトでも大きなアキシャル負荷容量が得られている。なお、潤滑剤40としてカーボンや金属等の導電体の微粒子を含有する導電性潤滑剤を用いることにより、アース効果を付与することも可能である。

上記回転部材30の回転で、スラスト軸受Sの潤滑剤40のオイルミストが発生することは避けられず、これがラジアル軸受すきま31を通過してハブ28の外部に放出されると、磁気ディスクDが汚染される。しかしこの実施例では、ステータ41とロータ42とを、スラスト軸受Sとラジアル軸受Rとの間の箇所には僅かの間隔を介して対

向配設したことにより、ステータ41に巻いたコイルの凹凸部の回転でシールのように機能して、オイルミストの防壁となる。したがって、オイルミストの大部分はこのステータ41とロータ42の場所で阻止され、ラジアル軸受すきま31には殆ど侵入しないから、気体潤滑であるラジアル軸受Rの特徴である低トルクという性能が効果的に確保される。

第3図には本発明の第2実施例を示す。

この実施例は、スラスト軸受Sの構成と駆動モータの取付けが上記第1実施例と異なっている。すなわちシャフト51の軸心に貫通孔52が形成され、この貫通孔52下端部に円柱状のスラスト受け53が圧入等の手段で固着されている。このスラスト受け53の平らな上端面はスラスト軸受面25とされ、そこにはスパイラル状の動圧発生用の溝56が形成されている。

ステータ57はラジアル軸受面23とスラスト軸受面25との間の箇所、すなわちシャフト51の外周面の上端箇所に取付けられている。

又、ハブ28の内周面の、前記ステータ57に対向する箇所に、ステータ57に周対向させたロータ58が取付けられている。

その他の構成と作用、効果の点は上記第1実施例とほぼ同様である。

第4図には第3実施例を示す。

この実施例も、スラスト軸受Sの構成と駆動モータの取付けが上記第1実施例と異なっている。フランジ20にシール部材60を介してシャフト61が圧入されている。フランジ20の軸心に形成された貫通孔の下端部に、円柱状のスラスト受け63が圧入等の手段で固着されている。このスラスト受け63の上面には、中心部に凹球面64が形成されている。この凹球面64内に、鋼球65が配設されている。この鋼球65にはドーナツ状の円板66が圧入されている。その円板66の上面には第5図に示すようなスパイラル状の動圧発生用の溝67が形成され、スラスト軸受面25を構成している。

上記鋼球65の上面に、回転部材30を構成す

る軸68の下端面であるスラスト受面36が当接し、このスラスト受面36に前記スラスト軸受面25が僅かのスラスト軸受すきま35を介して対向しスラスト軸受Sが構成されている。なお、回転部材30の回転時には、スラスト受面36は鋼球65と非接触で回転する。

上記軸68の下端部は上部より小径にされており、その軸68の下端部の外径面にロータ70が取付けられている。また、シャフト61の貫通孔62は、ロータ70に対応する箇所が上部より大径の内径面71とされ、これにステータ72がロータ70と周対向に取付けられている。

この場合も、スラスト軸受Sで発生するオイルミストは回転部材30の回転によりロータ70とステータ72との間のすきま内で捕捉され、ラジアル軸受すきま31には侵入しない。

回転部材30が回転しても、鋼球65は回転しない。鋼球65は凹球面64との接触面積の方が、静止時におけるスラスト受面36との接触面積より大きいためである。又、このスラスト軸受Sは

調心性を有している。すなわち軸68が傾斜すると、スラスト軸受すきま35内の潤滑剤の圧力によって鋼球65に圧入された円板66が傾く。

この実施例は、ロータ70をステータ72の内側に入れ且つ重心位置を下げたため、前記スラスト軸受Sの調心性とあいまって、回転部材30の安定した回転が得易い利点がある。

なお、上記各実施例において、ラジアル軸受Rの動圧発生用の溝33の溝パターンは、くの字形ヘリングボーン溝とした。しかしその他、ハの字形ヘリングボーン溝でもよく、更にスパイラル溝でもよい。

又、上記動圧発生用の溝33は、軸方向に間隔をおいて2列に形成したが、1列でもよい。

又、ラジアル軸受用の動圧発生用の溝33は、ラジアル軸受面23とラジアル受面32とのどちらに設けてもよく、或いは双方に設けてもよい。同様に、スラスト軸受用の動圧発生用の溝37、56、67は、スラスト軸受面25とスラスト受面36とのどちらに設けてもよく、或いは双方に

設けてもよい。

なお、スラスト受面36とスラスト軸受面25とは平面形の動圧みぞ付軸受ではなくて、球面形の動圧みぞ付軸受を構成しても良い。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、単位負荷容量は小さいが環境汚染物を発生するおそれのない気体潤滑方式の動圧発生用の溝を有するラジアル軸受を、直径の大きな円筒状の固定部材の外径側に設けるとともに、単位負荷容量が大きくコンパクトにできる潤滑油、グリース等の潤滑剤潤滑方式の動圧発生用の溝を有するスラスト軸受を、その固定部材の中心部に設け、且つ固定部材のラジアル軸受面とスラスト軸受面との間の箇所にステータを取付け、回転部材にステータに対向するロータを取付けた構成とした。そのため、ラジアル軸受、スラスト軸受の両者とも十分な負荷容量を有し、且つ低トルクである。

又、固定部材にはラジアル軸受面とスラスト軸受面との間の箇所にステータを取付け、回転部材

にはステータに対向するロータを取付けたので、コンパクトなモータとなる。さらに、スラスト軸受の潤滑剤の飛散をロータとステータとの間のすきまで効果的に阻止することが可能となる。

また、回転部材の外周面とラジアル受面との同軸度を良好にできるので回転部材の振れを小さくすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の縦断面図、第2図はそのスラスト受面の下面図、第3図は本発明の第2実施例の縦断面図、第4図は本発明の第3実施例の縦断面図、第5図は第4図のスラスト軸受面の平面図、第6図は従来のモータの縦断面図である。

図中、22は固定部材、23はラジアル軸受面、25はスラスト軸受面、30は回転部材、31はラジアル軸受すきま、32はラジアル受面、33は動圧発生用の溝、35はスラスト軸受すきま、36はスラスト受面、37、56、67は動圧発生用の溝、40は潤滑剤、41、57、72はス

テータ、42、58、70はロータ。

特許出願人

日本精工株式会社

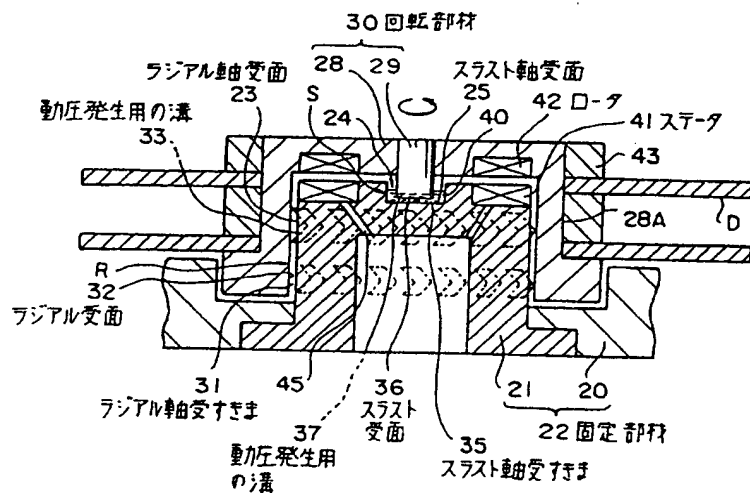
代理人 弁理士 森 哲也

弁理士 内藤 嘉昭

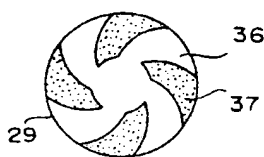
弁理士 清水 正

弁理士 大賀 眞司

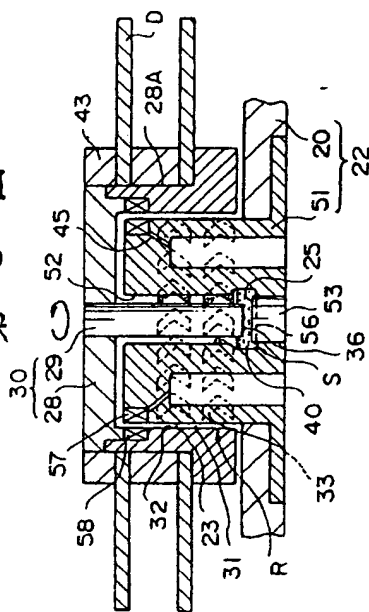
第 1 図



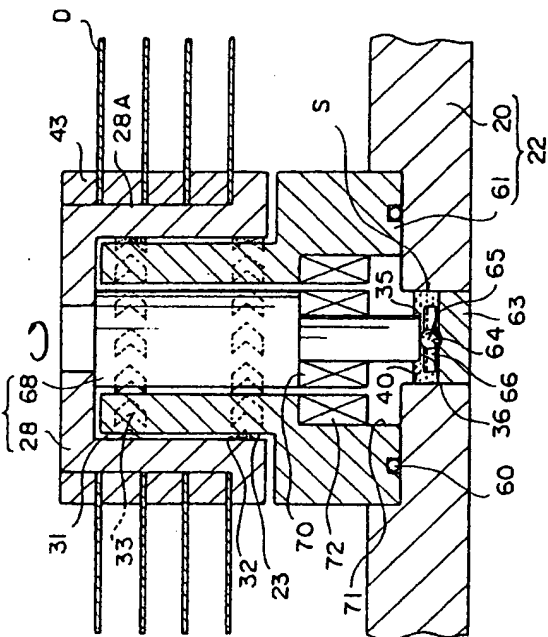
第 2 図



第 3 図



第 4 図



第 5 図



